

**PERENCANAAN GEDUNG HOTEL 4 LANTAI + 1 BASEMENT
DENGAN PRINSIP DAKTAIL PARSIAL
DI SURAKARTA**

Naskah Publikasi

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat S-1 Teknik Sipil



diajukan oleh :

VIPA TEKNIKA

NIM : D 100 100 011

kepada :

**PROGAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2014

LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN GEDUNG HOTEL 4 LANTAI + 1 BASEMENT DENGAN PRINSIP DAKTAIL PARSIAL DI SURAKARTA

Naskah Publikasi

diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran Tugas Akhir
di hadapan Dewan Penguji
Pada tanggal 22 November 2014

oleh :

VIPA TEKNIKA
NIM : D100 100 011

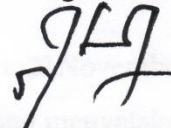
Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



Dr. Mochamad Solikin
NIK : 792

Pembimbing Pendamping



Budi Setiawan, S.T, M.T.
NIK : 785

Anggota,



Ir. Aliem Sudjarmiko, M.T.
NIP. 131.683.033

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan

Untuk mencapai derajat Sarjana S-1 teknik Sipil

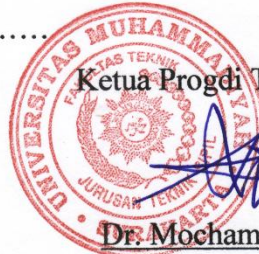
Surakarta,

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Sri Sunarjono, MT. PhD.
NIK : 733

Ketua Prodi Teknik Sipil



Dr. Mochamad Solikin.
NIK : 792

**SURAT PERNYATAAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Bismillahirrahmanirrohim

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Vipa Teknika
NIM : D.100 100 011
Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Sipil
Judul : Perencanaan Gedung Hotel 4 Lantai + 1 *Basement* Dengan
Prinsip Daktil Parsial Di Surakarta

Dengan ini menyatakan bahwa saya menyetujui untuk :

1. Memberikan hak bebas royalti kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surakarta atas penulisan karya ilmiah saya, demi pengembangan ilmu pengetahuan.
2. Memberikan hak menyimpan, mengalih meniadakan/mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan, serta menampilkannya dalam bentuk *softcopy* untuk kepentingan akademis kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surakarta, tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surakarta, dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 11 November 2014

Yang menyatakan,



(Vipa Teknika)

PERENCANAAN GEDUNG HOTEL 4 LANTAI + 1 BASEMENT DENGAN PRINSIP DAKTAIL PARSIAL DI SURAKARTA

Vipa Teknika

Jurusan Teknik Sipil FT Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A. Yani Tromol Pos 1

Pabelan Kartasura Surakarta

e-mail : yteknika@yahoo.com

ABSTRAK

Perencanaan struktur gedung harus direncanakan sesuai dengan standar pedoman perencanaan gedung yang telah ditetapkan. Agar faktor kekuatan dan keamanan gedung dapat tercapai dan tidak terjadi keruntuhan pada gedung yang direncanakan. Oleh sebab itu dilakukan perencanaan gedung hotel 4 lantai + 1 basement di daerah Surakarta ini dengan mengacu pada Tata Cara Perencanaan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung (SNI 03-2847-2002). Gedung ini direncanakan dibangun di Surakarta (wilayah gempa 3) yang terdiri dari tanah keras dengan sistem daktail parsial dengan nilai faktor daktilitas (μ) = 3 dan faktor reduksi gempa (R) = 4,8. Perencanaan struktur gedung mencakup struktur atas dan struktur bawah. Struktur atas mencakup perencanaan atap (kuda-kuda) dan beton bertulang (plat lantai, tangga, balok dan kolom), sedangkan struktur bawah mencakup struktur pondasi. Dalam menganalisis struktur gedung digunakan program komputer “*SAP 2000 v.14*” agar dapat mempermudah dan mempercepat dalam perhitungan. Sedangkan penggambaran menggunakan program *AutoCAD v.2007*. Mutu beton dan mutu baja untuk beton bertulang adalah $f'_c = 25$ MPa, Tulangan utama $f_y = 400$ MPa dan tulangan geser $f_y = 240$ MPa. Sedangkan untuk kuda-kuda baja digunakan mutu baja Bj 41 dengan tegangan leleh = 250 MPa dan tegangan dasar 166,66 MPa. Pondasi menggunakan pondasi tiang pancang dengan kedalaman mencapai 35 meter.

Kata kunci : *Struktur gedung, daktail parsial, perencanaan, SAP 2000*

PENDAHULUAN

Pemerintah kota Solo terus bergerak untuk mempromosikan potensi wisata Kota Solo kepada para turis atau wisatawan. Hal ini dibuktikan sejak tahun 2013 yang menyebutkan Kota Solo menjadi kota pilihan menjadi Kota Ekonomi Kreatif (Tempo, 23 Januari 2013) (dikutip oleh farumsolohijau.blogspot.com). Surakarta (Solo) dikenal sebagai daerah tujuan wisata yang biasa didatangi oleh wisatawan dari kota-kota besar. Tujuan utama kota solo adalah Keraton Surakarta, Keraton Mangkunegaran dan pasar-pasar tradisionalnya (wikipediaindonesia/kota-surakarta).

Oleh sebab itu, diperlukan fasilitas-fasilitas pendukung untuk memberikan kenyamanan kepada turis atau wisatawan yang berkunjung ke Kota Solo, yang salah satunya adalah Hotel. Dengan dibangunnya hotel diharapkan mampu memberikan fasilitas yang dibutuhkan untuk menarik lebih banyak minat wisatawan atau turis dan usahawan untuk berwisata dan berinvestasi di Kota Solo.

Untuk membangun hotel, tentulah diperhatikan karakteristik lokasi yang akan dibangun. Dalam SNI 1726-2002, Surakarta termasuk dalam wilayah gempa 3 sehingga untuk merencanakan Hotel ini, digunakan sistem daktail parsial, karena perencanaan portal gedung dengan prinsip daktail parsial ini umumnya diterapkan untuk daerah dengan resiko gempa rendah dan menengah atau wilayah gempa I sampai wilayah gempa 4 pada Peta Wilayah Gempa Indonesia, dan digunakan portal dengan mutu beton f_c' minimal 20 MPa (Pasal 23.2.4.1 SNI-03-2847-2002), dan direncanakan memiliki 4 lantai dan 1 *basement*. Dengan alasan itulah penulis membuat tugas akhir dengan judul **“Perencanaan Hotel 4 Lantai + 1 Basement dengan Sistem Daktail Parsial Di Surakarta”**.

TUJUAN PERENCANAAN

1. Tujuan perencanaan

Perencanaan gedung hotel 4 lantai + 1 *basement* di Surakarta dengan sistem daktail parsial ini bertujuan untuk mendapatkan hasil desain struktur bangunan 4 lantai yang tahan gempa

sesuai dengan prinsip daktail parsial serta sesuai dengan standar perencanaan gedung bertingkat yang berlaku di Indonesia.

2. Manfaat perencanaan

Manfaat yang bisa didapat dari perencanaan ini adalah untuk menambah pengetahuan dibidang perencanaan struktur, khususnya dalam perhitungan struktur beton bertulang tahan gempa dengan sistem daktail parsial dan diharapkan dapat dipakai sebagai referensi pada sistem perhitungan struktur tahan gempa dalam suatu bangunan gedung.

METODE PERENCANAAN

Data Perencanaan

Data perencanaan dalam perencanaan gedung hotel ini adalah sebagai berikut :

1. Gedung yang direncanakan adalah gedung hotel 4 lantai + 1 *basement* di Surakarta.
2. Perhitungan struktur mencakup perhitungan struktur atap (kuda-kuda) dan struktur beton bertulang (plat lantai, plat tangga, perhitungan balok, kolom dan pondasi).
3. Spesifikasi struktur adalah :
 - ✓ Mutu beton $f_c' = 25$ MPa
 - ✓ Mutu baja $f_y = 400$ MPa (tulangan utama)
 - ✓ Mutu baja $f_y = 240$ MPa (tulangan geser)
4. Atap menggunakan rangka atap baja $f_y = 350$ MPa.
5. Bangunan berada di Surakarta (wilayah gempa 3).
6. Ketinggian kolom lantai *basement* sampai lantai 4, masing-masing adalah 4 m
7. Tebal plat lantai diambil 12 cm.
8. Pondasi menggunakan pondasi tiang pancang dengan kedalaman sesuai data tanah yang ada.
9. Peraturan-peraturan yang digunakan dalam perencanaan adalah sebagai berikut :
 - ✓ Standar Perencanaan Tahan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung SNI-1726-2002.
 - ✓ Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung (SNI 03-2847-2002).

Alat Bantu Perencanaan

1. Program SAP 2000 v.14

Program ini digunakan untuk membantu dalam perhitungan dan perencanaan analisis struktur portal beton bertulang.

2. Program AutoCAD v.2007

Program ini digunakan untuk mendesain gedung yang akan direncanakan dan juga untuk menggambar detail-detail struktur bangunan yang diperlukan dalam perencanaan.

3. Program Microsoft Office 2007

Program ini digunakan untuk membuat dan menyusun laporan, bagan alir, analisa data, perhitungan dan tabel-tabel.

Tahap Perencanaan

Tahapan perencanaan adalah urutan langkah-langkah yang disusun secara sistematis dan logis berdasarkan dasar teori yang sudah ada. Berikut ini adalah tahapan perencanaan gedung hotel 4 lantai + 1 basement :

1. Tahap I : Pengumpulan data

Mengumpulkan data-data untuk perencanaan gedung yang berupa data-data hasil penyelidikan tanah (data sondir) di Surakarta, serta berbagai data penunjang lainnya seperti SNI untuk bangunan gedung dan aturan-aturan yang mendukung sebagai acuan untuk perencanaan.

2. Tahap II : Desain gambar rencana

Meliputi desain gambar denah bangunan, tampak dan *site plant*.

3. Tahap III : Perencanaan atap

Perhitungan untuk struktur atap dan gambar struktur atap.

4. Tahap IV : Perencanaan plat lantai dan tangga

Perhitungan untuk plat lantai dan tangga beton.

5. Tahap V : Perencanaan kolom dan balok

Meliputi asumsi dimensi awal kolom dan balok, analisis beban yang terjadi pada kolom dan balok, analisis mekanika pada beban yang terjadi, dan menghitung beban kombinasi.

6. Tahap VI : Menentukan kecukupan dimensi kolom dan balok

Analisa yang menentukan apakah dimensi kolom dan balok sudah cukup atau tidak. Bila tidak cukup, maka dimensi harus direncanakan kembali. dan bila dimensi sudah

cukup, maka dilanjutkan pada perhitungan penulangan kolom dan balok.

7. Tahap VII : Perencanaan pondasi

Analisa mengenai daya dukung pondasi terhadap beban struktur diatasnya.

8. Tahap VIII : Perencanaan *basement*

Perhitungan terhadap dinding penahan tanah dan plat lantai *basement*.

9. Tahap IX : Gambar detail

Mencakup keseluruhan gambar hasil perhitungan.

HASIL PERENCANAAN

1. Perencanaan Atap

Tabel 1. Hasil perhitungan dimensi kuda-kuda baja

No.	Batang	Profil
1.	Atas (a1 sampai a 10)	2L.50.50.6
2.	Bawah (b1 sampai b9)	2L.40.40.4
3.	Diagonal (d1 sampai d8)	2L.40.40.4
4.	Vertikal (v1 sampai v8)	2L.40.40.4

2. Perencanaan Plat Atap & Plat Lantai

Tabel 2. Hasil perhitungan penulangan plat atap dan plat lantai

Plat Atap			Plat Lantai		
Perencanaan	Tul. Pokok	Tul. Bagi	Perencanaan	Tul. Pokok	Tul. Bagi
T. Lapangan	Ø 10-170	Ø 8-200	T. Lapangan	Ø 10-140	Ø 8-200
T. Tumpuan	Ø 10-340	Ø 8-200	T. Tumpuan	Ø 10-280	Ø 8-200

3. Perencanaan Lantai & Dinding *Basement*

Tabel 3. Hasil perhitungan penulangan lantai & dinding *basement*

Dinding <i>Basement</i>		Lantai <i>Basement</i>	
Tul. Pokok	Tul. Bagi	Tul. Pokok	Tul. Bagi
Ø 10-120	Ø 8-130	Ø 10-120	Ø 8-130

4. Perencanaan Balok

Tabel 4. Hasil perhitungan tulangan pada balok

Perencanaan	Tul. Tumpuan		Tul. Lapangan		Tul. Geser	
	Tekan	Tarik	Tekan	Tarik	Tul. Tump	Tul. Lap
Balok 300/500	4 D19	2 D19	2 D19	2 D19	Ø 8 - 110	Ø 8 - 220

5. Perencanaan Kolom

Tabel 5. Hasil perhitungan tulangan pada kolom

Perencanaan	Arah X	Arah Y	Tul. Geser
Kolom 600/600	14 D19	14 D19	Ø 10 - 170

6. Perencanaan Sloof

Tabel 6. Hasil perhitungan tulangan pada sloof

Sloof	Posisi	Momen perlu (kN.m)		Penulangan	
		Mu(-)	Mu(+)	Atas	Bawah
400/800	Kiri	0	-	4 D22	12 D22
	Lapangan	790,70	-	12 D22	4 D22
	Kanan	-	1053,58	4 D22	12 D22

7. Perencanaan Pondasi

Tabel 7. Hasil perhitungan tulangan pada pondasi

Plat Poor 250/250		Tiang Pancang 30/30	
Tul. Pokok	Tul. Bagi	Tul. Pokok	Tul. Bagi
Ø 16 - 90	Ø 16 - 140	4 D22	Ø 6 - 115

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perencanaan gedung hotel 4 lantai + 1 basement dengan prinsip daktil parsial di Surakarta yang telah diselesaikan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Rangka atap (kuda-kuda) digunakan profil :

No.	Batang	Profil
1.	Atas (a1 sampai a 10)	2L.50.50.6
2.	Bawah (b1 sampai b9)	2L.40.40.4
3.	Diagonal (d1 sampai d8)	2L.40.40.4
4.	Vertikal (v1 sampai v8)	2L.40.40.4

Gording menggunakan profil canal C 100 x 50 x 20 x 2,6. Sambungan menggunakan sambungan las dengan panjang L1 dan L2 sebagai berikut :

No.	Batang	L1 (mm)	L2 (mm)
1.	Atas (a1 sampai a 10)	107	45
2.	Bawah (b1 sampai b9)	60	25
3.	Diagonal (d1 sampai d8)	30	20
4.	Vertikal (v1 sampai v8)	20	20

Tebal plat kopel untuk batang atas (a1 sampai a 10) adalah 5 mm. Plat kopel menggunakan sambungan las dengan panjang 92 mm, lebar 45 mm dan tebal las 3 mm. Sedangkan untuk batang vertikal (v1 sampai v8) tebalnya 4 mm, menggunakan sambungan las dengan panjang 50 mm, lebar 21 mm dan tebal las 3 mm.

- 2) Perencanaan plat lantai menggunakan plat dengan tebal 120 mm, dengan tulangan pokok D10-140 dan tulangan bagi D8-200.
- 3) Perencanaan plat atap menggunakan plat dengan tebal 100 mm, dengan tulangan pokok D10-170 dan tulangan bagi D8-200.
- 4) Perencanaan plat dinding *basement* menggunakan plat dengan tebal 200 mm, dengan tulangan pokok D10-120 dan tulangan bagi D8-130.
- 5) Perencanaan plat lantai *basement* menggunakan plat dengan tebal 200 mm, dengan tulangan pokok D10-120 dan tulangan bagi D8-130.
- 6) Perencanaan tangga dan bordes diperoleh dimensi tangga yang digunakan dengan tebal plat tangga adalah 120 mm dengan *optrade* (tinggi bidang tanjakan) T = 18 cm, *antrade* (lebar bidang injakan) I = 26 cm. Penulangan tangga dan bordes digunakan tulangan pokok D12-115 mm dan tulangan bagi D8-200 mm.
- 7) Perencanaan balok dengan prinsip daktil parsial dengan dimensi 300/500 mm. Tulangan yang digunakan untuk tulangan pokok menggunakan D19 mm dan untuk tulangan geser menggunakan tulangan 2dp8.
- 8) Perencanaan untuk kolom induk menggunakan daktil parsial dengan dimensi kolom 600/600 mm. Tulangan pokok D19 mm dan untuk tulangan geser menggunakan tulangan 2dp10.

- 9) Perencanaan pondasi menggunakan pondasi tiang pancang dan dipancang sampai tanah keras, dengan 4 buah tiang pancang. Tulangan tiang pancang menggunakan diameter D22 mm dan tulangan geser 2dp. *Poer* menggunakan ukuran 2,5 x 2,5 m², dengan tulangan diameter D16 mm.
- 10) Dimensi *sloof* 400/800 dengan diameter tulangan pokok D22 mm dan tulangan geser 2dp12.

Saran

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam perencanaan struktur bertingkat:

- 1). Faktor keselamatan dan ekonomis dalam perencanaan gedung merupakan hal yang sangat perlu dipertimbangkan, sehingga perencanaan harus disesuaikan dengan kondisi daerah dari segi pengaruh beban gempa yang mungkin terjadi, karena gedung sangat berpengaruh terhadap

beban gempa dan berakibat pada perencanaan gedung dari sisi kekuatan dan kebutuhan materialnya.

- 2). Asumsi-asumsi yang dipergunakan perlu diperhatikan agar tidak terjadi kesalahan-kesalahan dalam mencari gaya dalam struktur gedung.
- 3). Perencanaan yang menggunakan program bantu komputer untuk perhitungan struktur seperti *SAP 2000* atau program bantu yang lainnya hendaknya diperhatikan ketelitian dalam meng-*input* data karena akan berpengaruh terhadap *output* atau hasil analisis nya.
- 4). Setiap gedung mempunyai permasalahan yang berbeda-beda sehingga diharapkan bagi perencana agar dapat memahami prinsip - prinsip dasar dari perhitungan konstruksi, analisis struktur dan pondasi.
- 5). Dalam merencanakan struktur gedung, dimensi harus sesuai dengan sistem perencanaan agar tidak boros.

DAFTAR PUSTAKA

- Admin. *Beban Gempa dan Pengaruhnya Terhadap Struktur Bangunan*. www.tekniksipil.org/rekayasa-gempa/beban-gempa-dan-pengaruhnya-terhadap-struktur-bangunan/. diambil pada 25 April 2014.
- Asroni, A. 2010. *Balok dan Pelat Beton Bertulang*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Asroni, A. 2010. *Kolom Fondasi & Balok T Beton Bertulang*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Asroni, A. 2009. *Struktur Beton Lanjut*. Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Forum Solo Hijau. *Solo Eco Cultural City, Mimpi Belaka atau Sebuah Potensi*. forumsolohijau.blogspot.com/2013/03/solo-eco-cultural-city-mimpi-belaka.html?m=1. diambil pada 25 April 2014.
- Hardiyatmo, H. C. 2002. *Teknik Fondasi 2*. Beta Offset. Yogyakarta.
- Rochman, A. 2012. *Pedoman Penyusunan Tugas Perancangan Atap*. Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- SNI 03-1726. 2002. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung SNI 03-1726-2002*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- SNI 03-1729. 2002. *Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung SNI 03-1729-2002*. Dinas Pekerjaan Umum.
- SNI 03-2847. 2002. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung SNI 03-2847-2002*. Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan. Bandung.
- SNI 1726. 2002. *Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung SNI-1726-2002*. Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah. Bandung.
- Wikipedia Indonesia. *Kota Surakarta*. id.m.wikipedia.org/wiki/Kota_Surakarta. diambil pada 25 April 2014.